

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-202120

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>  
G 01 F 1/40

識別記号

庁内整理番号  
6818-2F

⑭ 公開 昭和61年(1986)9月6日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 流量計測装置

⑯ 特 願 昭60-42669

⑰ 出 願 昭60(1985)3月6日

⑱ 発 明 者 和 田 栄 吉 日立市大みか町5丁目2番1号 株式会社日立製作所大みか工場内

⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑳ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外2名

明 細 書

発明の名称 流量計測装置

特許請求の範囲

1. 定格最大流量を測定できる第一の絞り機構と  
定格最大流量の半分以下を測定できる第二の絞り  
機構とを設け、前記第一の絞り機構と前記第二の  
絞り機構に対応させて自動調節弁を配置し、前記  
第一の絞り機構を流体が通過してから前記第二の  
絞り機構を通過するように分岐配管を行ない、前  
記自動調節弁をスプリットに制御し、前記第一の  
絞り機構および前記第二の絞り機構に取付けられ  
た流量測定器からの測定信号を切換えて使用する  
ことを特徴とする流量計測装置。

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は絞り機構による流量測定方法に係り、  
特に、気体流量の広範囲高精度測定に好適な流量  
測定装置に関する。

〔発明の背景〕

従来より行なわれている主な流量測定方法につ

いては、「新しいセンサの技術開発と最適な選び  
方・使い方(上巻)」[S53年7月31日発行、  
企画：計測技術研究会、編集：経営開発センタ経  
営教育部、発行者：高原 寛]の339頁に各種  
方式の比較が示されているが、絞り機構を用いた  
差圧流量計は、フローレンジ4:1で小流量の測  
定値は保証されず、フローレンジ12:1と大き  
な範囲を計測できるカルマン渦流量計は、最小流  
速に制限があり、更に、口径も制限されるので適  
用分野が限定されると云う問題があつた。

〔発明の目的〕

本発明の目的は絞り機構による流量測定方法に  
於いて、測定範囲全域にわたり精度の良い測定装  
置を提供することにある。

〔発明の概要〕

本発明は、最大流量を測定する絞り機構と小流  
量を測定する絞り機構を夫々設け、測定レンジに  
より自動的に切換えて計測するようにしたものであ  
る。

〔発明の実施例〕

(1)

(2)

以下、本発明の一実施例を第1図により説明する。流体はパイプのA端が高圧側で、B端は需要側が要望する圧力まで減圧して退出される。パイプのB端の圧力は需要量が增大すると圧力低下となるのでA端からの供給量を増加させる必要があり、逆に需要量を減らすと圧力が上昇するのでA端からの供給量を減らす必要がある。

このようなプロセスの要求に対し、供給量が大巾に変動しても供給量を正確に測定することが必要である。一般に、JIS Z 8762で規定されている絞り機構（以下、一般的な名称であるオリフイス板と記す）による流量測定では、その検出原理から定格最大流量の20%以下は保証できない測定値として扱われている。従つて、パイプB端の使用量が大幅に減少した場合には、従来の測定方式では測定不能となつてしまう。そこでパイプB端に圧力伝送路7を設け、需要側へ送る流体の圧力を検出し、圧力調節計8へのフィードバック信号とし、圧力調節計8は設定された圧力を一定に保つように自動調節弁5および6を制御する。

(3)

弁5および6の動作関係を示したもので、まず、供給量を増加させていく動作から説明する。流体の使用量が增大となるとパイプB端の圧力が低下するので、圧力調節計8は圧力伝送路7からのフィードバック信号による偏差を生じ、制御信号CVを増加させる。この制御信号CVは4~20mAの間で変化するようにする。制御信号CVが4mAより増大するにつれて、まず、自動調節弁6が曲線V2のように開動作をして、パイプA端からB端へ気体の供給をする。この自動調節弁6を通過する気体はオリフイス板2を通過する。この状態では、まだ、自動調節弁は閉の状態であるから、供給気体の全量がオリフイス板2で測定できる。一方、オリフイス板1にも同一の流体が通過しているので流量は計測しているが、流量指示計9ではオリフイス板1からの計測信号を無効とするように信号選択回路を準備しておく。

更に使用量が増加すると、圧力調節計8の制御信号CVが増大し、その値がYになると自動調節弁6は全開となり、続いて自動調節弁5が直線V1

(5)

流量を検出するためのオリフイス板1および2を設け、それぞれのオリフイス板から検出したオリフイス板の上流側と下流側の差圧を差圧伝送器3および4により流量指示信号に変換して、流量指示計9へ送る。

まず、オリフイス板1と2の絞りについて説明する。オリフイス板1は、需要側へ供給する気体の最大値まで測定できるサイズで設計する。オリフイス板2の最大流量値は、オリフイス板1の最大流量値の20%相当が理論値であるが、オリフイス板1での測定値の精度向上のため、約40%相当値とする。自動調節弁5および6はオリフイス板1および2と対比させ、自動調節弁6はオリフイス板2の最大流量を流し得る大きさとし、自動調節弁5はオリフイス板1の最大流量値からオリフイス板2の最大流量値を差引いた流量を流し得るようにする。このように、オリフイス板と自動調節弁のサイズを決定し、次に、自動調節弁の制御を第2図に示す。第2図はパイプB端に設けた圧力調節計8からの制御信号CVと自動調節

(4)

のように開動作を開始する。このようにして使用量が更に増大すると自動調節弁5の開度が大きくなり、最終的には自動調節弁5および6が全開となり、定格最大流量で供給するようになる。ここで流量指示計9の動作を第1図に戻つて説明する。流量指示計9は二レンジ切換え方式とし、小流量レンジは、差圧伝送路4からの信号により指針12をレンジ継子10により作動させる。レンジ継子10には測定値切換スイッチ13および14を作動させる機構を持たせ、小流量レンジ以下ではスイッチ13がオン、スイッチ14がオフするように作用する。レンジ継子10が小流量レンジの上限に到るとスイッチ13をオフさせ、スイッチ14をオンさせる。レンジ継子11は最大流量レンジとし、差圧伝送器3よりも計測信号により指針12を作動させる。このようにすることにより、自動調節弁5および6が開となつて流量が増大してきた時点で定格最大流量のレンジで、継続して流量を指示することになる。

次にオリフイス板1と2の測定レンジの分担に

(6)

ついて第3図を用いて説明する。オリフィス板の上流側と下流側で発生する差圧 $\Delta P$ とオリフィス板を通過する流量 $Q$ との関係は $\Delta P \propto Q^2$ の関係にあるので、低流量領域における差圧 $\Delta P$ は定格流量時の差圧に比べ急激に小さくなる。従つて、小流量領域に於ける計測値は差圧 $\Delta P$ の値に対する誤差と差圧伝送路による誤差の相乗となるため測定値の真値の測定が困難となる。そこで、オリフィス板1の測定流量 $Q_1$ に対する差圧 $\Delta P$ の関係は曲線C<sub>1</sub>のようになる。この曲線C<sub>1</sub>において最大流量 $Q_1$ の約40%相当の流量を $Q_2$ とし、この流量に相当する値をオリフィス板2の最大流量 $Q_2$ とすれば、オリフィス板2で検出される差圧 $\Delta P$ は曲線C<sub>2</sub>のようになる。

以上の関係を総合してみると、例えば、オリフィス板2の最大目盛をオリフィス板1の40%相当とした時の計測値として信用できる読取り範囲の最少値は $100\% \times 0.4 \times 0.2 = 8\%$ となる。

同様に、例えば、オリフィス板2の最大目盛をオリフィス板1の通常切捨て限界値としてい

(7)

る20%とすれば、信用できる読取値の限界は、 $100\% \times 0.2 \times 0.2 = 4\%$ となる。

このように、流量指示計はオリフィス板2の最大目盛の取り方により、全流量範囲の最低4%相当まで信用できる数値として扱うことができることになり、二重目盛の指示計の一例は第4図に示したようになる。

〔発明の効果〕

本発明によれば、絞り機構を用いた測定方法でも最少流量を定格最大流量の4%相当値まで測定できるので、使用流量が大巾に変動しても正しい測定ができる。

図面の簡単な説明

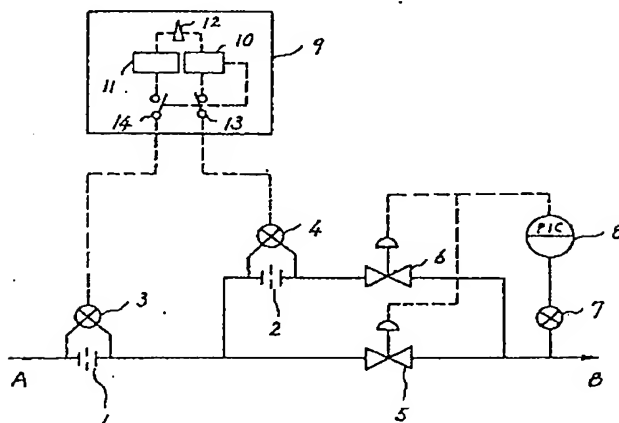
第1図は本発明の一実施例の計装フローチャート、第2図は自動調節弁の動作特性図、第3図は流量-差圧特性曲線図、第4図は流量指示計の目盛図である。

1, 2…オリフィス板、3, 4…差圧伝送路、5, 6…自動調節弁、7…圧力伝送路、8…圧力調節計。

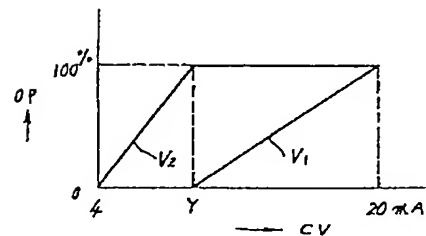
代理人 弁理士 小川勝男

(8)

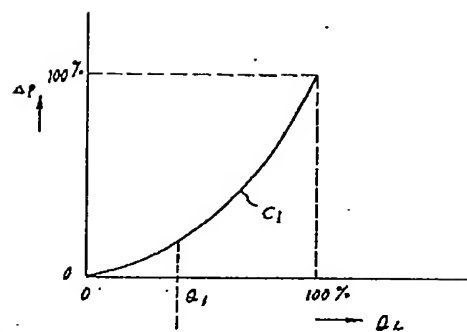
第 1 図



第 2 図



第 3 図  
(a)



第 4 図

